

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.11.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月19日
Date of Application:

REC'D 23 DEC 2004

WIPO

PCT

出願番号 特願2003-422613
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-422613]

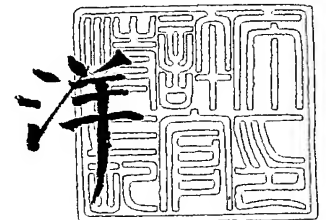
出願人 日産自動車株式会社
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 NM03-01169
【提出日】 平成15年12月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 8/24
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 倉持 竹晴
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 勝 雅彦
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 江口 薫
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 武藤 宜樹
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 小又 正博
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 岩本 雅則
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 金房 英人
【特許出願人】
 【識別番号】 000003997
 【氏名又は名称】 日産自動車株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100075513
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 後藤 政喜
【選任した代理人】
 【識別番号】 100084537
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 松田 嘉夫
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 019839
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9706786

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

保護シートと共にシート状に展開して燃料電池セルの製造装置に供給する電解質膜であり、

電解質膜の少なくとも一方の縁部分に搬送ローラの送り突起に順次係合する搬送穴と、

所定の間隔をもって設けられ、触媒層、ガス拡散層、セパレータの少なくとも一つを電解質膜に接合させる際の位置決め用の位置決めマークと、を備えることを特徴とする電解質膜。

【請求項 2】

前記電解質膜の保護シートは、燃料電池セルとして組立完了時に分離される中央部分と搬送ローラに係合する搬送穴を備える縁部分とに分割して貼付けられ、

前記中央部分に貼付けた保護シートを剥離して燃料電池セルの製造装置に供給することを特徴とする請求項 1 に記載の電解質膜。

【請求項 3】

前記電解質膜は、位置決めマークに対応して触媒をコーティングした触媒層を中央部分に備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電解質膜。

【請求項 4】

保護シートと共にシート状に展開して燃料電池セルの製造装置に供給する電解質膜の少なくとも一方の縁部分に搬送ローラの送り突起に順次係合する搬送穴を設け且つ所定の間隔をもって位置決めマークを配置し、

前記位置決めマークおよび／または搬送穴を基準として、触媒層、ガス拡散層、若しくは、セパレータのいずれかを電解質膜に位置決めして接合させることを特徴とする燃料電池セルの製造方法。

【請求項 5】

前記ガス拡散層の電解質膜への接合手段は、保護シート剥離後の電解質膜を搬送する電解質膜搬送手段と同期してガス拡散層を並行させて搬送するガス拡散層搬送手段と、搬送中のガス拡散層を電解質膜に組付けるガス拡散層組付手段と、電解質膜へ組付けたガス拡散層を電解質膜へ押圧接合させるプレス手段と、を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の燃料電池セルの製造方法。

【請求項 6】

前記セパレータの電解質膜への接合手段は、保護シート剥離後の電解質膜を搬送する電解質膜搬送手段と同期してセパレータを搬送するセパレータ搬送手段と、搬送中のセパレータを電解質膜に組付けるセパレータ組付手段と、電解質膜へセパレータを組付けた状態で加熱する乾燥手段と、を備えていることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の燃料電池セルの製造方法。

【請求項 7】

前記電解質膜は、位置決めマークに対応して触媒をコーティングした触媒層を備えることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか一つに記載の燃料電池セルの製造方法。

【請求項 8】

保護シートと共にシート状に展開して燃料電池セルの製造装置に供給する電解質膜の少なくとも一方の縁部分に搬送ローラの送り突起に順次係合する搬送穴を設ける一方、セパレータ若しくはガス拡散層を搬送する搬送フィルムにも搬送ローラの送り突起に順次係合する搬送穴を設け、両搬送穴を基準として、セパレータ若しくはガス拡散層とMEAフィルムとを位置決めして組付けて接合させることを特徴とする燃料電池セルの製造方法。

【書類名】 明細書**【発明の名称】** 電解質膜および固体高分子膜型燃料電池セルの製造方法**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電解質膜および固体高分子膜型燃料電池セルの製造方法にするものである。

【背景技術】**【0002】**

従来から触媒層・電解質接合体の製造、さらには、および触媒層・電解質接合体の製造から単セル化までの製造を連続的に行う固体高分子膜型燃料電池セルの製造方法が提案されている（特許文献1参照）。

【0003】

これは、触媒層塗布工程において、電解質膜上へ触媒層を形成し、ホットロールにより触媒層・電解質接合体を一体化し、次に、拡散層一体化工程において、電解質溶液が塗布され乾燥された拡散層を、前記触媒層・電解質接合体の両面に配置してホットロールにより拡散層を接合し、次に、単セル一体化工程において、セパレータ・セル枠接合体を、前記触媒層・電解質接合体・拡散層一体化物の両面に載置し、ホットロールにて一体化することにより、単セルを連続的に得るようにしている。

【特許文献1】 特開 2 0 0 1 - 2 3 6 9 7 1 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、このような燃料電池セルの製造方法において、発電効率の良い燃料電池セルを得るためには、触媒やガス拡散層およびセパレータの電解質膜上の各位置を高い位置精度で接合する必要がある。

【0005】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、連続的に燃料電池セルを生産するにあたり、触媒やガス拡散層およびセパレータの電解質膜上の各位置を高い位置精度で接合させるに好適な電解質膜および固体高分子膜型燃料電池セルの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明は、保護シートと共にシート状に展開して燃料電池セルの製造装置に供給する電解質膜であり、電解質膜の少なくとも一方の縁部分に搬送ローラの送り突起に順次係合する搬送穴と、所定の間隔をもって設けられ、触媒層、ガス拡散層、セパレータの少なくとも一つを電解質膜に接合させる際の位置決め用の位置決めマークと、を備えるようにした。

【発明の効果】**【0007】**

したがって、本発明では、保護シートと共にシート状に展開して燃料電池セルの製造装置に供給する電解質膜であり、電解質膜の少なくとも一方の縁部分に搬送ローラの送り突起に順次係合する搬送穴と、所定の間隔をもって設けられ、触媒層、ガス拡散層、セパレータの少なくとも一つを電解質膜に接合させる際の位置決め用の位置決めマークと、を備えるため、位置決めマークまたは搬送穴を基準として、触媒やガス拡散層およびセパレータを電解質膜上に高い位置精度で接合することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0008】**

以下、本発明の電解質膜および固体高分子膜型燃料電池セルの製造方法を各実施形態に基づいて説明する。

【0009】

（第1実施形態）

図1～図15は、本発明を適用した電解質膜および固体高分子膜型燃料電池セルの製造方法の第1実施形態を示し、図1は燃料電池セルの製造装置の全体構成の斜視図、図2は燃料電池セルの製造装置の制御ブロック図、図3は供給する電解質膜（MEAフィルム）の第1実施例の斜視図、図4は電解質膜（MEAフィルム）の第2実施例の斜視図、図5～図15は製造装置の各装置の詳細を示す図である。

【0010】

図1において、燃料電池セルの製造装置は、巻取り状態の電解質膜1（以下では、MEAフィルムともいう）を巻戻して展開状態で搬送する電解質膜搬送装置2（以下では、MEA搬送装置ともいう）と、MEA搬送装置2に並行してガス拡散層6（以下では、GDLともいう）を搬送しMEAフィルム1に接合するガス拡散層搬送装置3（以下では、GDL搬送装置ともいう）と、同じくMEA搬送装置2に並行してセパレータ7を搬送しMEAフィルム1に接合するセパレータ搬送装置4と、これら搬送装置2～4を同期制御させるコントローラ5とから構成している。

【0011】

前記MEA搬送装置2で用いられるMEAフィルム1（電解質膜）は、その第1実施例を図3に示すように、所定の処理が施されて保護シート8と共にリール9にロール状に巻かれて投入されるものであり、ロール状態から巻戻して巻端からMEAフィルム1を保護シート8と共に送出すようにしている。MEAフィルム1には、その両側に搬送穴10が配列されており、この搬送穴10に搬送ローラ外周に設けた送り突起を順次係合させ、搬送ローラ同士を同期して回転させることで、MEAフィルム1の膜面をたるむことなく搬送することができる。

【0012】

また、MEAフィルム1の少なくとも一方の縁には、所定のピッチ毎に位置決めマーク11が付けられている。位置決めマーク11の所定のピッチは、燃料電池セルとして組立てられる際に、隣接する燃料電池セルと適切な間隔が保持できるスパンに設定され、MEAフィルム1の両面に所定間隔でコーティングして形成した白金等の触媒層12（図中の破線で示す）の位置と対応させている。

【0013】

図示したMEAフィルム1は、電解質膜の両面に予め所定のピッチで触媒をコーティングして触媒層12としたMEA（Membrane Electrode Assembly）フィルムであり、その両面を保護シート8で覆った状態でリール9にロール状に巻かれて投入される場合を示している。このため、コーティングした触媒層12と位置決めマーク11とは対応した位置関係にある。以下の説明では、電解質膜の両面に触媒層12を形成したMEAフィルム1を製造装置に投入するものとして説明する。

【0014】

なお、供給される電解質膜に触媒12がコーティングされていないMEAフィルムの場合には、ガス拡散層6を電解質膜に接合する前段階において、前記位置決めマーク11に対応して触媒をコーティングして電解質膜上に触媒層12を形成する。若しくは、ガス拡散層6の表面に触媒層を形成し、ガス拡散層6の電解質膜1への接合時に、前記位置決めマーク11に対応して触媒層を電解質膜1に接触させて接合するようにする。

【0015】

図4は電解質膜1（MEAフィルム）の第2実施例を示すものであり、第1実施例の電解質膜1（MEAフィルム）とは、保護シート8の構成が相違する。即ち、本実施例の電解質膜1は、燃料電池セルとして組立完了時に分離される中央部分8Aと搬送ローラに係合する搬送穴10を備える縁部分8Bとに分割して貼付けるようにしたものである。

【0016】

前記MEAフィルム1は、燃料電池セルとして組立完了時に分離される中央部分に貼付いた保護シート8Aのみが剥がされ回収され、搬送穴10を備える縁部分に貼付いた保護シート8Bは剥がされることなく、MEA搬送装置2により燃料電池セルの製造装置に供給するようにした。このように、搬送穴10を備える縁部分に貼付いた保護シート8Bを

MEAフィルム1上に残すことにより、搬送時にMEAフィルム1に加えられる負荷により搬送穴10が破損するのを防止することができる。また、搬送されるMEAフィルム1の伸びを防止することができ、MEAフィルム1の位置決め精度を向上できる。

【0017】

前記MEA搬送装置2は、MEAフィルム供給ステージ13と、GDL搬送装置2と並行してMEAフィルム1を搬送しつつガス拡散層6を接合するGDL組付ステージ18およびGDLプレスステージ19と、MEAフィルム緊張部14と、セパレータ搬送装置4と並行してGDL6が接合されたMEAフィルム1を搬送しつつセパレータ7を接合するセパレータ組付ステージ23および乾燥ステージ24と、MEA引出しローラ15とを備える。MEAフィルム1は、前記MEAフィルム供給ステージ13とMEAフィルム緊張部14とにより、GDL組付ステージ18およびGDLプレスステージ19に緊張状態で張設され、MEAフィルム緊張部14とMEA引出しローラ15とにより、セパレータ組付ステージ23および乾燥ステージ24に緊張状態で張設される。

【0018】

前記GDL搬送装置3は、前記MEA搬送装置2のGDL組付ステージ18およびGDLプレスステージ19の両側に対照にサークル状に配置されたGDLコンベア16と、各GDLコンベア16にガス拡散層6を供給するGDL供給ステージ17と、MEA搬送装置2と並行して構成するGDL組付ステージ18およびGDLプレスステージ19と、を備える。

【0019】

前記セパレータ搬送装置4は、前記MEA搬送装置2のセパレータ組付ステージ23および乾燥ステージ24の両側に対照にサークル状に配置されたセパレータコンベア20と、各セパレータコンベア20にセパレータ7を供給するセパレータ供給ステージ21と、搬送するセパレータ7にシール剤を塗布するシール剤塗布ステージ22と、MEA搬送装置2と並行して構成するセパレータ組付ステージ23および乾燥ステージ24と、を備える。

【0020】

前記コントローラ5は、図2に示すように、MEA搬送装置2の供給ステージ13に配置した視覚センサ26により、供給するMEAフィルム1に設けた搬送穴10および位置決めマーク11を検出し、基準信号を出力する基準信号出力手段27と、MEA搬送装置2の搬送速度や搬送タクトを決定するMEA搬送コントローラ2Aと、GDL供給装置17A、GDLコンベア16、GDL組付装置18A、および、GDLホットプレス19Aの動作タイミングを制御するGDL搬送コントローラ3Aと、セパレータ供給装置21A、セパレータコンベア20、シール塗布装置22A、および、セパレータ組付装置23Aの動作タイミングを制御するセパレータ搬送コントローラ4Aと、前記基準信号出力手段27よりの基準信号に基づいてMEA搬送コントローラ2A、GDL搬送コントローラ3Aおよびセパレータ搬送コントローラ4Aに動作タイミング信号を演算し出力する作動タイミング演算手段28とを備え、これら搬送装置2～4を同期制御させる。即ち、MEA搬送装置2とGDL搬送装置3およびセパレータ搬送装置4とは、同期した搬送速度となるよう夫々のコントローラ2A～4Aにより速度制御される。

【0021】

GDL搬送コントローラ3Aは、GDL供給装置17A、GDL組付装置18A、および、GDLホットプレス19AのGDLコンベア16上の位置を記憶しており、MEA搬送装置2の搬送速度と前記基準信号出力手段27よりの基準信号に基づいて作動タイミング演算手段28により出力される動作タイミング信号とに基づいて、MEA搬送装置2で搬送しているMEAフィルム1の位置決めマーク11がGDL組付ステージ18、および、GDLプレスステージ19に到達するタイミングを演算し、同一タイミングで搬送GDL6が同一ステージに到達するようGDLコンベア16の搬送位相を制御し、GDL組付装置18A、および、GDLホットプレス19Aを動作させる。また、これらにタイミングを合わせて、GDL供給装置17Aを動作させる。

【0022】

セパレータ搬送コントローラ4Aは、セパレータ供給装置21A、シール塗布装置22A、および、セパレータ組付装置23Aのセパレータコンベア20上の位置を記憶しており、MEA搬送装置2の搬送速度と前記基準信号出力手段27よりの基準信号に基づいて作動タイミング演算手段28により出力される動作タイミング信号とに基づいて、MEA搬送装置2で搬送しているMEAフィルム1の位置決めマーク11がセパレータ組付ステージ23に到達するタイミングを演算し、同一タイミングで搬送セパレータ7が同一ステージに到達するようにセパレータコンベア20の搬送位相を制御し、セパレータ組付装置23Aを動作させる。また、これらにタイミングを合わせて、セパレータ供給装置21Aおよびシール塗布装置22Aを動作させる。

【0023】

以上の各ステージの詳細を以下に説明する。

【0024】

前記MEAフィルム供給ステージ13は、図5および図6に示すように、供給リール30から保護シート8付きのMEAフィルム1を膜面が縦向きとなるように横方向に繰出し、複数の保持ローラ31で膜面を両側から挟み、搬送ローラ32で横方向に搬送駆動し、途中で保護シート8を回収しつつGDL組付ステージ18へ供給するようにしている。供給リール30は、その巻芯を上下方向にしてリール保持装置33の支持軸34に回転可能に保持される。

【0025】

リール保持装置33は、2個の供給リール30を保持可能な2個の支持軸34が配置され、一方の支持軸34でMEAフィルム1を繰出している間に他方の支持軸34から空のリール30を回収し、新しいリール30を装着可能としている。そして、MEAフィルム1を繰出しているリール30が空になる前に新しいリール30からMEAフィルム1を繰出し、その先端を現在供給しているMEAフィルム1にクリップや熱溶着により接続するとともに、空となりそうなリール30から繰出すMEAフィルム1をカットし、新たなリール30の支持軸34をステージ代えシリンダ35により繰出し位置に移動させて、供給するMEAフィルム1を代替させるようにしている。即ち、常に新しいリール30を繰出し中のリール30に隣接させて保持可能としている。

【0026】

前記複数の保持ローラ31は、MEAフィルム1を左右両面から挟んで一對となる回転軸が上下方向に配置され、一對のローラ31によりMEAフィルム1のシート面の振れを抑制しつつ保持する。前記搬送ローラ32は、サーボモータ36により駆動される上下方向の駆動軸37と一体に回転し、外周に設けた送り突起をMEAフィルム1の上下縁に配列されている搬送穴10に順次係合させることで、MEAフィルム1を搬送方向（横方向）に駆動搬送するようにしている。

【0027】

前記保護シート8は、MEAフィルム1の両側に設けた駆動軸38上の保護シート回収リール39に巻取られる。回収リール39の駆動軸38は、MEAフィルム1の両面に夫々2個が配置され、一方の駆動軸38に取付けた回収リール39に巻取り回収した保護シート8が満杯となる場合に、他方の駆動軸38に取付けた回収リール39に新たに保護シート8を巻取り回収させる。満杯となった回収リール39は一方の駆動軸38から取外され、代わりに空の回収リール39が装着され、一方と他方の駆動軸38上の回収リール39に交互に保護シート8を巻取り回収するようにしている。

【0028】

保護シート8が剥離されたMEAフィルム1は、前記MEAフィルム緊張部14との間で所定の張力を持って、GDL組付ステージ18およびGDLプレスステージ19に張設された状態で、順次GDL組付ステージ18を経由してGDLプレスステージ19に供給される。GDL組付ステージ18への途中の供給区間には、MEAフィルム1に設けた搬送穴10および位置決めマーク11を検出するよう視覚センサ26を配置している。

【0029】

前記MEAフィルム緊張部14は、前記MEAフィルム供給ステージ13と引出しローラ15との間で、MEAフィルム1のたるみを抑制するよう、一對の固定ローラ41と、固定ローラ41間に配置した2個の可動ローラ42とを備える。2個の可動ローラ42は、MEAフィルム1の搬送方向と直交する方向に互いに離反する付勢力が付与され、MEAフィルム1にローラ面を接触させてMEAフィルム1をその方向に回り込ませて迂回させることで、MEAフィルム1に所定の張力を付与するよう構成している。

【0030】

前記GDL供給コンベア16は、MEA搬送装置3の両側に対照に配置されており、図7に（片側のみを図示している）示すように、一對のチェーンホイール43に巻掛けしたコンベアチェーン44により構成され、チェーンホイール43がサーボモータからなるコンベア駆動モータ45により回転駆動されることで、コンベアチェーン44を一對のチェーンホイール43回りに循環させるようにしている。コンベアチェーン44には、所定のピッチで複数のGDL搬送パレット46が配置され、GDL搬送パレット46もコンベアチェーン44と共に循環する。

【0031】

前記GDL搬送パレット46は、図8に示すように、チェーン44から立設したポスト47に軸心をチェーン進行方向に配置したピン48により回動可能に固定された保持アーム49を備える。保持アーム49はコンベアチェーン44の進行方向と直交して配置され、GDL6を保持するパレット46を保持アーム49の内周端に伸縮シリンダ50を介して支持している。また、前記保持アーム49は、コンベアチェーン44と平行な状態でコンベアチェーン44の内外周に配置したパレット保持ガイド51に接触しており、パレット保持ガイド51により、前記ピン48回りの回動位置、即ち、GDL搬送パレット46の保持姿勢が調整される。前記パレット保持ガイド51は、コンベアチェーン44の内外周で移動しないように固定されているが、GDL組付ステージ18の部分で後述するように一部が可動状態となっている。

【0032】

GDL搬送パレット46には、スポンジタイプの吸着パッド52が配置され、GDL6を吸着保持可能となっている。前記伸縮シリンダ50は、収縮されており、GDL組付ステージ18で伸長される。図示された位置では、保持パレット46はパレット保持ガイド51により、水平姿勢となっている。また、GDL搬送パレット46は、MEA搬送装置2と並行する側にコンベアチェーン44で搬送された際には、図8（B）に示すように、コンベアチェーン44のMEA搬送装置2とは離れた側に位置する。

【0033】

前記GDL供給ステージ17は、MEA搬送装置2の両側の前記GDLコンベア16において、MEA搬送装置2とは離れた部分のラインサイドに夫々設置され、図8（A）に示すように、供給パレット53によりラインサイドにまとめて供給されたGDL6を一枚毎に、GDL搬送パレット46に移載する搬送レール55を備えた移載装置54により構成している。GDL6は、その上面に電解質溶液が塗布された後に乾燥された状態でラインサイドに搬入される。

【0034】

図示した移載装置54は、ラインサイドからコンベアチェーン44に跨る搬送レール55にGDL搬送コントローラ3Aにより制御されてGDL供給パレット53の位置とGDL搬送パレット46位置との間を自走するローダ56と、ローダ56に配置した昇降装置57と、昇降装置57に配置したスポンジタイプの吸着パッド52とで構成している。そして、コンベアチェーン44によりGDL搬送パレット46がステージ17に入場する毎に、GDL供給パレット53からGDL搬送パレット46にGDL6を移載する。GDL搬送パレット46は、供給されたGDL6をスポンジタイプの吸着パッド52により吸着保持する。なお、移載装置54としては、図示したものに限られず、例えば、移載ロボットであってもよい。

【0035】

前記GDL組付ステージ18は、図9に示すように、MEA搬送装置2の両側に配置した前記GDLコンベア16のMEA搬送装置2と並行する部分に夫々設置され、可動状態としているパレット保持ガイド51Aを待機位置（2点鎖線位置）と動作位置（実線位置）との間で移動させるGDL搬送パレット46の起立シリンダ59を備える。

【0036】

前記起立シリンダ59が収縮された待機位置においては、GDL搬送パレット46は2点鎖線で図示する水平位置に待機している。GDL搬送コントローラ3Aから動作信号が入力されると、起立シリンダ59が動作位置に伸長され、GDL搬送パレット46は実線図示のように、ピン48回りに回動されて左右で夫々垂直状態となり、保持するGDL6をMEA搬送装置2のMEAフィルム1と対面させる。即ち、GDL6でMEAフィルム1を挟むように位置する。GDL6のMEAフィルム1と対面する表面には、前記したように、電解質溶液が塗布された後に乾燥された状態となっている。

【0037】

その後、保持アーム49の先端側の伸縮シリンダ50を左右で夫々伸長し、保持するGDL6によりMEAフィルム1を挟みつけ、同時に吸着パッド52の吸着作動を停止させることで、MEAフィルム1の両側にGDL6を組付けることができる。GDL6組付け後は、GDL搬送パレット46は、左右で夫々伸縮シリンダ59が収縮されることでMEAフィルム1から離脱して空状態となり、左右で夫々起立シリンダ59が収縮されることで夫々水平状態に復帰する。

【0038】

前記GDLプレスステージ19は、図10に示すように、MEA搬送装置2の両側に配置した前記GDLコンベア16のMEA搬送装置2と並行する部分に夫々設置され、MEA搬送装置2のGDL6が組付けられたMEAフィルム1を挟んで両側にプレス用プレート60を伸縮シリンダ61に保持させて配置している。プレス用プレート60は、図示しない加熱手段により、例えば、80℃～150℃の温度に保たれている。動作信号が入力されると、伸縮シリンダ61が伸長して、両側のプレス用プレート60を前進させ、プレス用プレート60同士でGDL6が組付けられたMEAフィルム1を挟んで、GDL6をMEAフィルム1に熱圧縮して接合させる。

【0039】

前記セパレータコンベア20は、MEA搬送装置2の両側に対照に配置されており、図11に（片側のみを図示している）示すように、一對のチェーンホイール63に巻掛けしたチェーン64により構成され、チェーンホイール63がサーボモータからなるコンベア駆動モータ65により回転駆動されることで、コンベアチェーン64を一對のチェーンホイール63回りに循環させるようにしている。コンベアチェーン64には、所定のピッチで複数のセパレータ搬送パレット66が配置され、セパレータ搬送パレット66もコンベアチェーン64と共に循環する。

【0040】

前記セパレータ搬送パレット66は、図12に示すように、チェーン64から立設したポスト67に軸心をチェーン進行方向に配置したピン68により回転可能に固定された保持アーム69を備える。保持アーム69はコンベアチェーン64の進行方向と直交して配置され、セパレータ7を保持するパレット66を保持アーム69の内周端に伸縮シリンダ70を介して支持している。また、前記保持アーム69は、コンベアチェーン64と平行な状態でコンベアチェーン64の内外周に配置したパレット保持ガイド71に接触しており、パレット保持ガイド71により、前記ピン68回りの回転位置、即ち、セパレータ搬送パレット66の保持姿勢が調整される。前記パレット保持ガイド71は、コンベアチェーン64の内外周で移動しないように固定されている。

【0041】

前記パレット保持ガイド71は、セパレータ組付ステージ23の部分で後述するように一部が可動状態となっており、可動状態のパレット保持ガイド71Aに続いて、セパレー

タ搬送パレット66を起立状態に保持するように位置した固定状態のパレット保持ガイド71Bが配置されている。

【0042】

セパレータ搬送パレット66には、スポンジタイプの吸着パッド72が配置され、セパレータ7を吸着保持可能となっている。前記伸縮シリンダ70は、収縮されており、セパレータ組付ステージ23で伸長される。図示された位置では、保持パレット66はパレット保持ガイド71により、水平姿勢となっている。また、セパレータ搬送パレット66は、MEA搬送装置2と並行する側にコンベアチェーン64で搬送された際には、図12(B)に示すように、コンベアチェーン64のMEA搬送装置2とは離れた側に位置する。

【0043】

前記セパレータ供給ステージ21は、MEA搬送装置2の両側の前記セパレータコンベア20において、MEA搬送装置2とは離れた部分のラインサイドに夫々設置され、図12(A)に示すように、供給パレット73によりラインサイドにまとめて供給されたセパレータ7を一枚毎に、セパレータ搬送パレット66に移載するよう搬送レール75に設けた移載装置74により構成している。

【0044】

図示した移載装置74は、ラインサイドからコンベアチェーン64に跨る搬送レール75にセパレータ搬送コントローラ4Aにより制御されてセパレータ供給パレット73位置とセパレータ搬送パレット66位置との間を自走するローダ76と、ローダ76に配置した昇降装置77と、昇降装置77に配置したスポンジタイプの吸着パッド72とで構成している。そして、コンベアチェーン64によりセパレータ搬送パレット66がステージ22に入場する毎に、セパレータ供給パレット73からセパレータ搬送パレット66にセパレータ7を移載する。セパレータ搬送パレット66は、移載されたセパレータ7を、スポンジタイプの吸着パッド72により吸着保持する。なお、移載装置74としては、図示したものに限られず、例えば、移載ロボットであってもよい。

【0045】

前記シール剤塗布ステージ22は、MEA搬送装置2の両側の前記セパレータコンベア20において、MEA搬送装置2とは離れた部分のラインサイドに夫々設置され、図13に示すように、コンベアチェーン64のセパレータ搬送パレット66で搬送されるセパレータ7の周縁部分およびマニホールドの周囲にシール剤を塗布する塗布ノズル78を備える。

【0046】

前記塗布ノズル78は、X-Yロボット79上に設置した昇降シリンダ80により昇降可能に配置され、X-Yロボット79の動作と合わせてXYZ方向に移動可能であり、塗布ノズル待機キャップ81と係合した待機位置と、セパレータ7上に移動してシール剤を塗布する動作位置とを備える。塗布ノズル78には、カートリッジ82入りのシール剤を図外の圧送ポンプにより一次配管84を経由して定流量装置85に供給し、定流量装置85により計量したシール剤が2次配管86を経由して供給されるよう構成している。

【0047】

そして、コンベアチェーン64によりセパレータ搬送パレット66がステージ22に入場する毎に、塗布ノズル78を動作位置に移動させ、X-Yロボット79および昇降シリンダ80を作動させ、定流量装置85を作動させてシール剤を導入して、セパレータ7の該当部分にシール剤を塗布し、塗布終了後に塗布ノズル78を待機位置に復帰移動する。シール剤が塗布されたセパレータ搬送パレット66上のセパレータ7は、コンベアチェーン64によりセパレータ組付ステージ23へ搬送される。

【0048】

前記セパレータ組付ステージ23は、図14に示すように、MEA搬送装置2の両側に配置した前記セパレータコンベア20のMEA搬送装置2と並行する部分に夫々設置され、可動状態となっているパレット保持ガイド71Aを待機位置(2点鎖線位置)と動作位置(実線位置)との間で移動させるセパレータ搬送パレット66の起立シリンダ87を備

える。

【0049】

前記起立シリンダ87が収縮された待機位置においては、セパレータ搬送パレット66は2点鎖線で図示する水平位置に待機している。動作信号が入力されると、起立シリンダ87が動作位置に伸長され、セパレータ搬送パレット66は実線図示のように、ピン68回りに回動されて左右で夫々垂直状態となり、保持するセパレータ7をMEA搬送装置2のMEAフィルム1上のGDL6と対面させる。即ち、セパレータ7でGDL6付きのMEAフィルム1を挟むように位置する。セパレータ7のMEAフィルム1と対面する周縁部分には、前記したように、塗布されたシール剤が半乾燥の状態となっている。

【0050】

その後、保持アーム69の先端側の伸縮シリンダ70を左右で夫々伸長し、保持するセパレータ7によりMEAフィルム1およびGDL6を加圧状態で挟みつけ、その状態が維持される。セパレータ7のガス流路が形成された部分はGDL6と接合し、セパレータ7周縁部分に塗布されたシール剤はGDL6周囲のMEAフィルム1と接触してセパレータ7・MEAフィルム1同士をシール剤で接着させる。

【0051】

MEA搬送装置2およびセパレータ搬送装置4の同期した搬送により進み、セパレータ搬送パレット66の保持アーム69が、セパレータ搬送パレット66を起立位置に保持する固定状態のパレット保持ガイド71Bに係合した段階で、左右で夫々起立シリンダ87が収縮されて、今までセパレータ搬送パレット66を起立状態に保持していたパレット保持ガイド71Aは2点鎖線で示す待機位置に復帰し、代わりに、新たに係合したパレット保持ガイド71Bがセパレータ搬送パレット66を起立状態に維持し、加圧状態の燃料電池セルを乾燥ステージ24に搬送させる。

【0052】

前記乾燥ステージ24は、図15に示すように、MEA搬送装置2の両側に配置した前記セパレータコンベア20のMEA搬送装置2と並行する部分を取囲む乾燥炉ブース88内に設置され、セパレータ搬送パレット66同士で保持したセパレータ7、ガス拡散層6およびMEAフィルム1からなる燃料電池セルを、両側から加熱する遠赤外線ヒータ89Aおよび上方から加熱する遠赤外線ヒータ89Bを備える。

【0053】

セパレータ搬送パレット66同士で加圧保持された燃料電池セルは、これらのヒータ89で加熱されることによりシール剤が固化すると共に、MEAフィルム1とGDL6およびセパレータ7が一体化して接合され、燃料電池セルとして完成する。乾燥炉ブース88内の温度は、約80℃～200℃の範囲のいずれかの温度に維持されている。

【0054】

乾燥炉ブース88を通過後においては、パレット保持ガイド71BがMEA搬送装置2から徐々に遠ざかるよう配置されており、セパレータ搬送パレット66が徐々にMEA搬送装置2に保持された燃料電池セルから離れ、燃料電池セルはMEA搬送装置2に保持された状態で下流に搬送され、引出しローラ15を通過後に図示しないカットによりMEAフィルム1から離脱される。

【0055】

本実施形態においては、以下に記載する効果を奏することができる。

【0056】

(ア) 保護シート8と共にシート状に展開して燃料電池セルの製造装置に供給する電解質膜1であり、電解質膜1の少なくとも一方の縁部分に搬送ローラ32の送り突起に順次係合する搬送穴10と、所定の間隔をもって設けられ、触媒層12、ガス拡散層6、セパレータ7の少なくとも一つを電解質膜1に接合させる際の位置決め用の位置決めマーク11と、を備えるため、位置決めマーク11を基準として、触媒12やガス拡散層6およびセパレータ7を電解質膜1上に高い位置精度で組付けることができる。

【0057】

(イ) 図 4 に示す電解質膜 1 は、電解質膜 1 の保護シート 8 は、燃料電池セルとして組立完了時に分離される中央部分 8 A と搬送ローラ 3 2 に係合する搬送穴 1 0 を備える縁部分 8 B とに分割して貼付けられ、前記中央部分に貼付けた保護シート 8 A を剥離して燃料電池セルの製造装置に供給することにより、搬送穴 1 0 を備える縁部分に貼付いた保護シート 8 B が電解質膜 1 上に残り、搬送時に電解質膜 1 (MEA フィルム) に加えられる負荷により搬送穴 1 0 が破損するのを防止でき、搬送される電解質膜 1 (MEA フィルム) の伸びを防止することができ、電解質膜 1 (MEA フィルム) の位置決め精度を向上できる。

【0058】

(ウ) 電解質膜 1 は、位置決めマーク 1 1 に対応して触媒をコーティングした触媒層 1 2 を中央部分に備えることにより、ガス拡散層 6 の構成を簡単化でき、ガス拡散層 6 のハンドリングも簡単化される。

【0059】

(エ) ガス拡散層 6 の電解質膜 1 への接合手段は、保護シート 8 剥離後の電解質膜 1 を搬送する電解質膜搬送手段 2 と同期してガス拡散層 6 を並行させて搬送するガス拡散層搬送手段 3 と、搬送中のガス拡散層 6 を電解質膜 1 に組付けるガス拡散層組付手段 1 8 と、電解質膜 1 へ組付けたガス拡散層 6 を電解質膜 1 へ押圧接合させるプレス手段 1 9 と、を備えていることにより、電解質膜 1 とガス拡散層 6 とが並行して搬送されるため、両者の組付けおよびプレスを各搬送手段 2、3 を停止させることなく作動させることができる。

【0060】

(オ) セパレータ 7 の電解質膜 1 への接合手段は、保護シート 8 剥離後の電解質膜 1 を搬送する電解質膜搬送手段 2 と同期してセパレータ 7 を搬送するセパレータ搬送手段 4 と、搬送中のセパレータ 7 を電解質膜 1 に組付けるセパレータ組付手段 2 3 と、電解質膜 1 へセパレータ 7 を組付けた状態で加熱する乾燥手段 2 4 と、を備えていることにより、電解質膜 1 とセパレータ 7 とが並行して搬送されるため、両者の組付けおよび乾燥を各搬送手段 2、4 を停止させることなく作動させることができる。

【0061】

(第 2 実施形態)

図 1 6 は、本発明を適用した燃料電池セルの製造方法の第 2 実施形態を示す概略構成図である。本実施形態においては、セパレータを搬送する搬送フィルムにも搬送ローラと係合する搬送穴を備えるようにして、MEA フィルムと搬送フィルムとの搬送穴同士により両者を同期して搬送しつつ接合させるようにしたものである。なお、図 1 ～図 1 5 と同一装置には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。

【0062】

図 1 6 において、燃料電池セルの製造装置は、MEA 搬送装置 2 と、MEA 搬送装置 2 の両側に配置した一対のセパレータ搬送装置 4 とを備える。MEA 搬送装置 2 は、リール 3 0 にロール状に巻付けた MEA フィルム 1 をシート状に延ばして、セパレータ位置決めステージ 9 0 およびセパレータ圧着ステージ 9 1 へ搬送するようにしている。

【0063】

左右のセパレータ搬送装置 4 は、搬送ローラ 3 2 と係合する搬送穴 1 0 A を備える搬送フィルム 1 A 上にセパレータ 7 を所定ピッチで固定して備え、搬送ローラ 3 2 外周に設けた突起に搬送穴 1 0 A を係合させることにより、シール剤塗布ステージ 9 3 を経由させた後、セパレータ位置決めステージ 9 0 およびセパレータ圧着ステージ 9 1 へ夫々セパレータ 7 を搬送するようにしている。

【0064】

前記セパレータ位置決めステージ 9 0 では、MEA フィルム 1 の搬送穴 1 0 と両側のセパレータ 7 搬送フィルム 1 A の搬送穴 1 0 A とに同時に搬送ローラ 3 2 A の係合突起に係合させることにより、MEA フィルム 1 の両面にコーティングした触媒層 1 2 と両側のセパレータ 7 との位置決めを行うようにしている。

【0065】

前記セパレータ圧着ステージ 91 では、両側のセパレータ 7 で ME A フィルム 1 を挟んだ状態で、熱圧着ローラ 94 により両側から加熱状態でセパレータ 7 と ME A フィルム 1 とを一体的に接合させ、燃料電池セルを完成させる。その後、図示しないカットにより完成した燃料電池セルを ME A フィルム 1 から分離させる。

【0066】

本実施形態においては、第 1 実施形態における効果 (ア) ~ (ウ) に加えて以下に記載した効果を奏することができる。

【0067】

(カ) 保護シート 8 と共にシート状に展開して燃料電池セルの製造装置に供給する電解質膜 1 の少なくとも一方の縁部分に搬送ローラ 32 の送り突起に順次係合する搬送穴 10 を設ける一方、セパレータ 7 (若しくは、ガス拡散層) を搬送する搬送フィルム 1A にも搬送ローラ 32 の送り突起に順次係合する搬送穴 10A を設け、両搬送穴 10、10A を基準として、セパレータ 7 (若しくは、ガス拡散層 6) と ME A フィルム 1 とを位置決めして組付け、接合させるため、触媒やガス拡散層およびセパレータ 7 を電解質膜 1 上に高い位置精度で接合することができる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

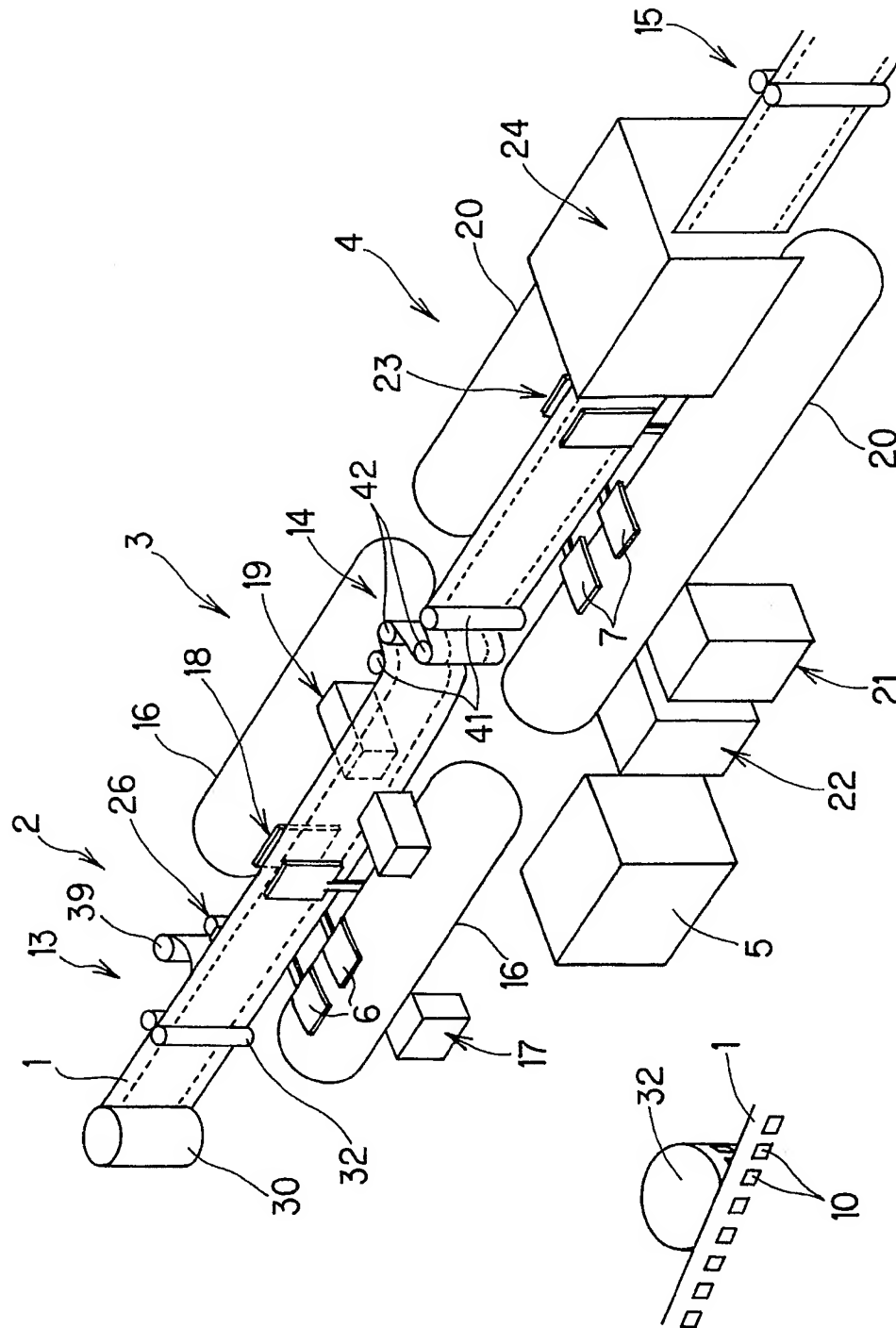
- 【図 1】 本発明の一実施形態を示す燃料電池セルの製造装置の全体構成の斜視図。
- 【図 2】 同じく燃料電池セルの製造装置の制御ブロック図。
- 【図 3】 供給する電解質膜 (ME A フィルム) の第 1 実施例の斜視図。
- 【図 4】 供給する電解質膜 (ME A フィルム) の第 2 実施例の斜視図。
- 【図 5】 ME A フィルム供給ステージの平面図。
- 【図 6】 ME A フィルム供給ステージの側面図。
- 【図 7】 GDL 供給コンベアの部分平面図。
- 【図 8】 GDL 供給ステージの側面図 (A) および図 7 の A 矢視図 (B)。
- 【図 9】 GDL 組付ステージの断面図。
- 【図 10】 GDL プレスステージの断面図。
- 【図 11】 セパレータ供給コンベアの部分平面図。
- 【図 12】 セパレータ供給ステージの側面図 (A) および図 11 の B 矢視図 (B)。
- 【図 13】 シール剤塗布ステージの側面図。
- 【図 14】 セパレータ組付ステージの断面図。
- 【図 15】 乾燥ステージの断面図。
- 【図 16】 本発明の第 2 実施形態を示す燃料電池セルの製造装置の全体構成の概略図。

【符号の説明】

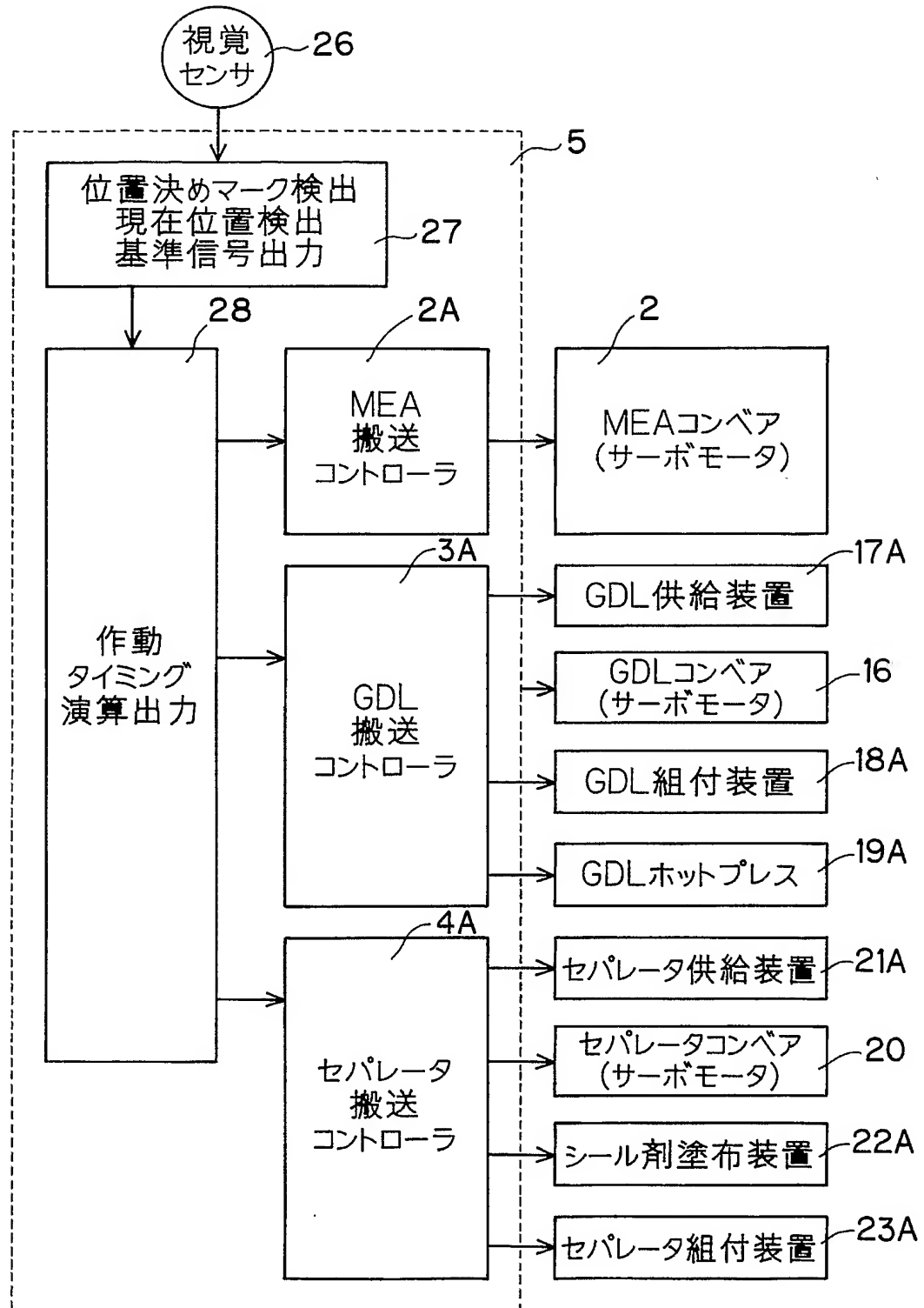
【0069】

- 1 電解質膜、ME A フィルム
- 2 電解質膜搬送装置、ME A 搬送装置
- 3 ガス拡散層搬送装置、GDL 搬送装置
- 4 セパレータ搬送装置
- 5 コントローラ
- 6 ガス拡散層、GDL
- 7 セパレータ
- 8 保護シート
- 9 リール
- 10 搬送穴
- 11 位置決めマーク
- 12 触媒層

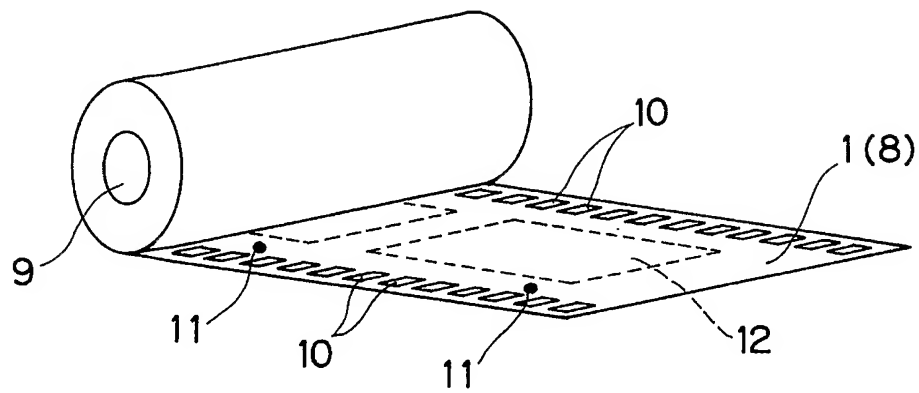
【書類名】 図面
【図 1】



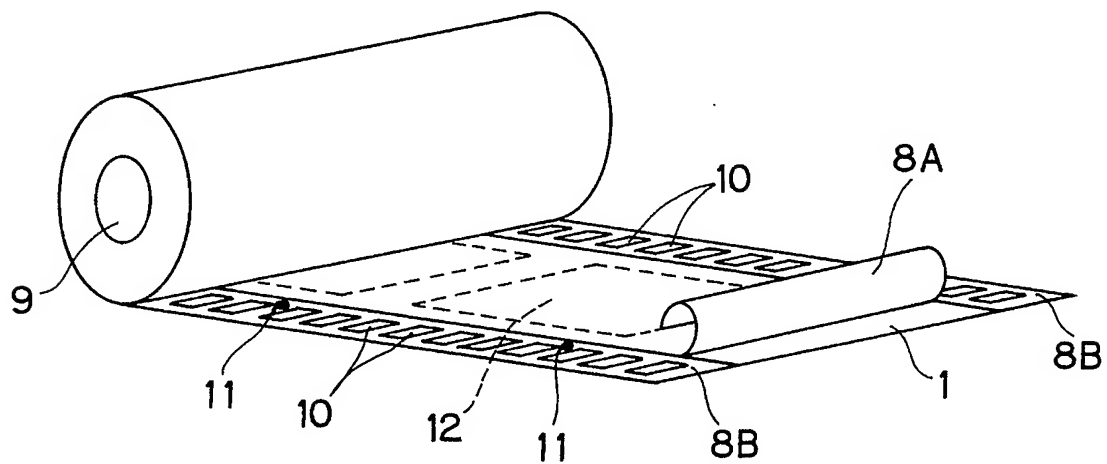
【図 2】



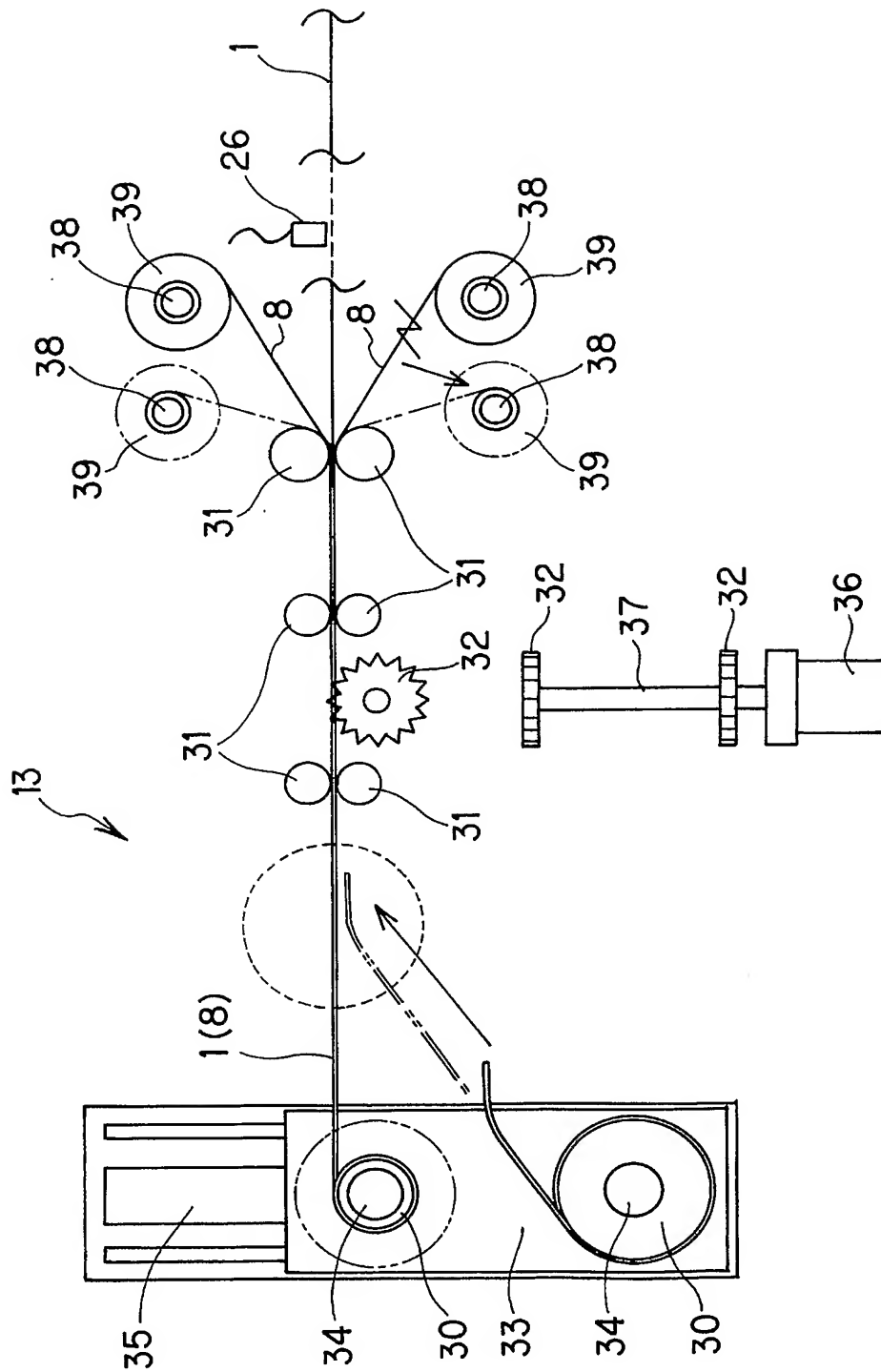
【図 3】



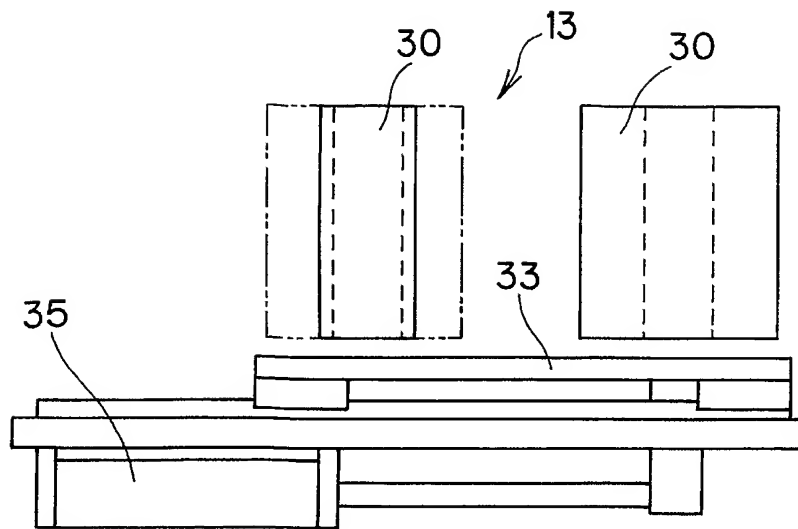
【図 4】



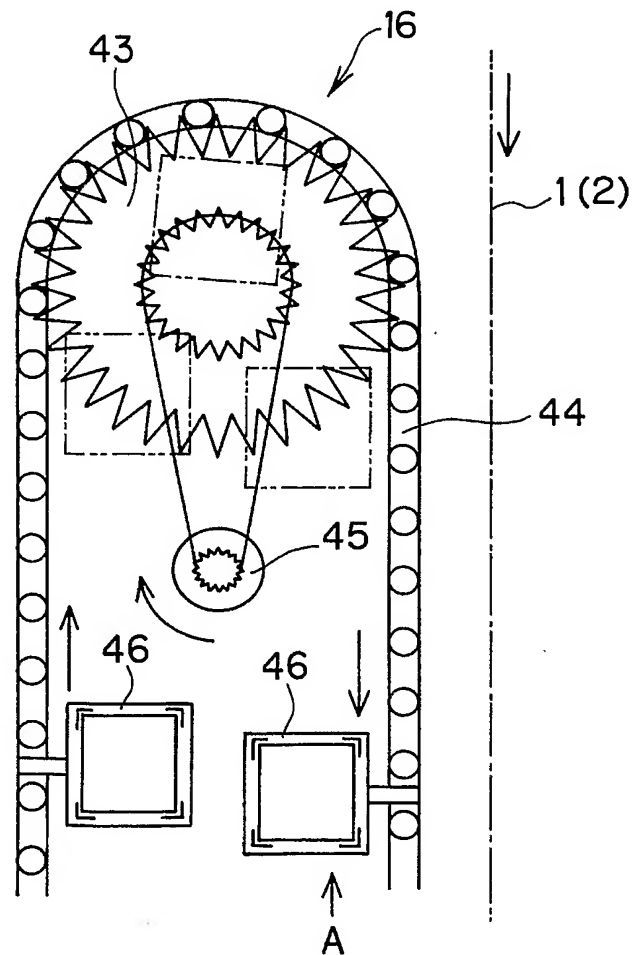
【図 5】



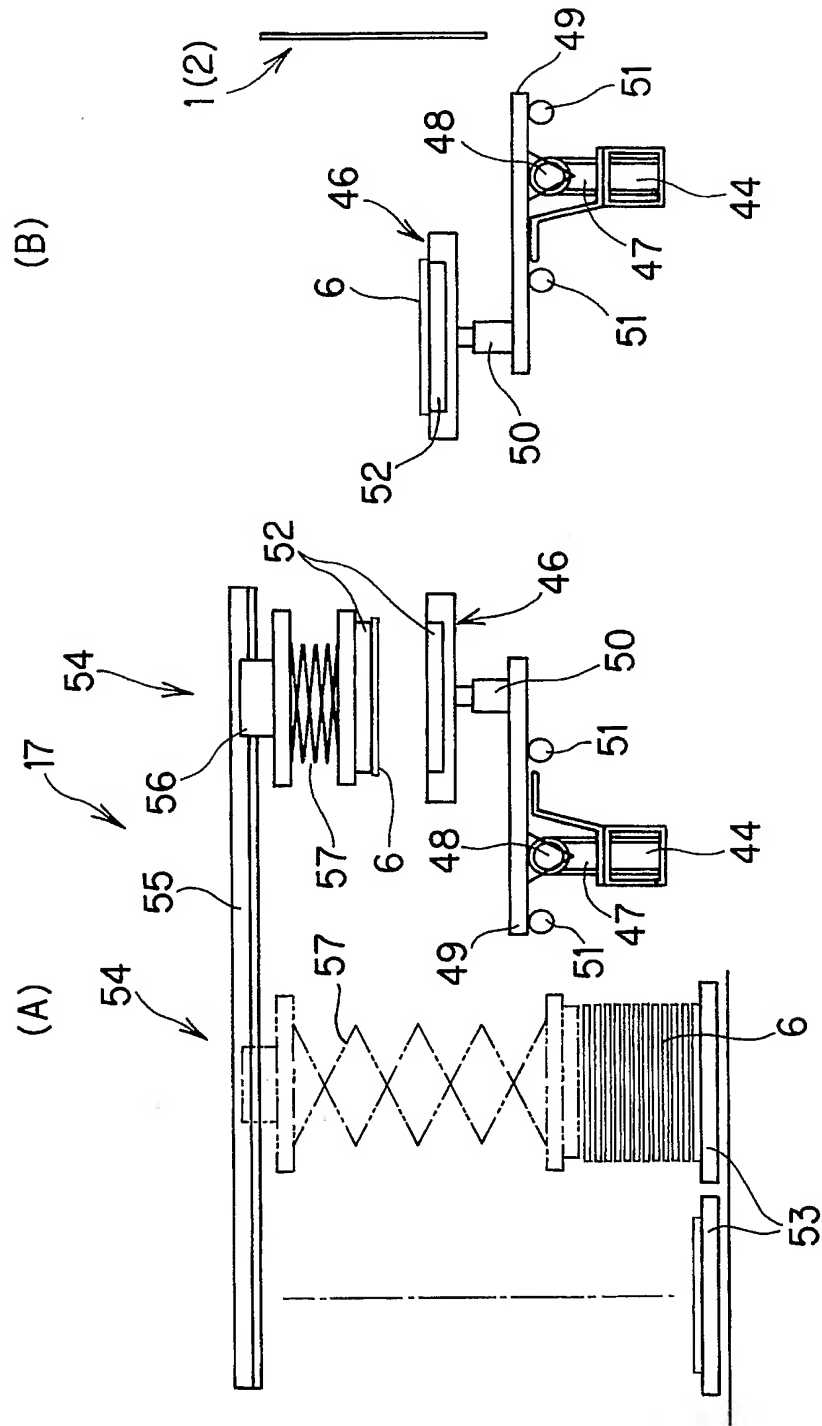
【図 6】



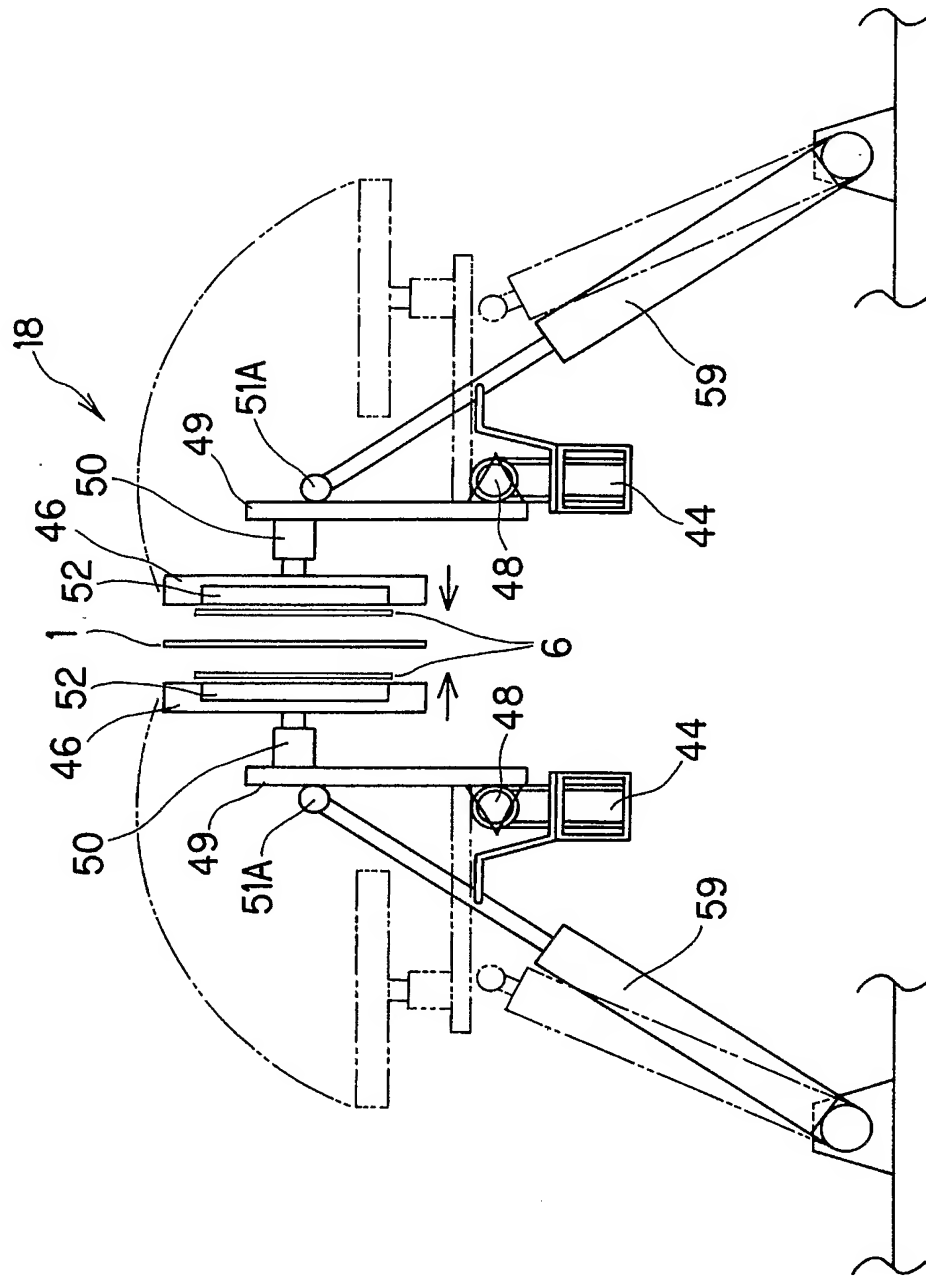
【図 7】



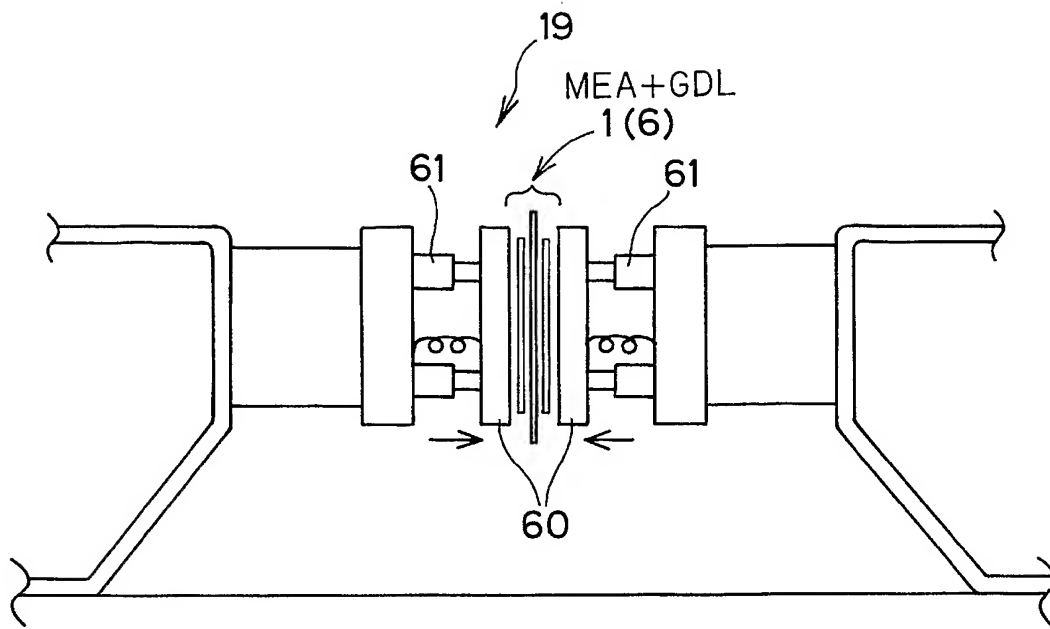
【図 8】



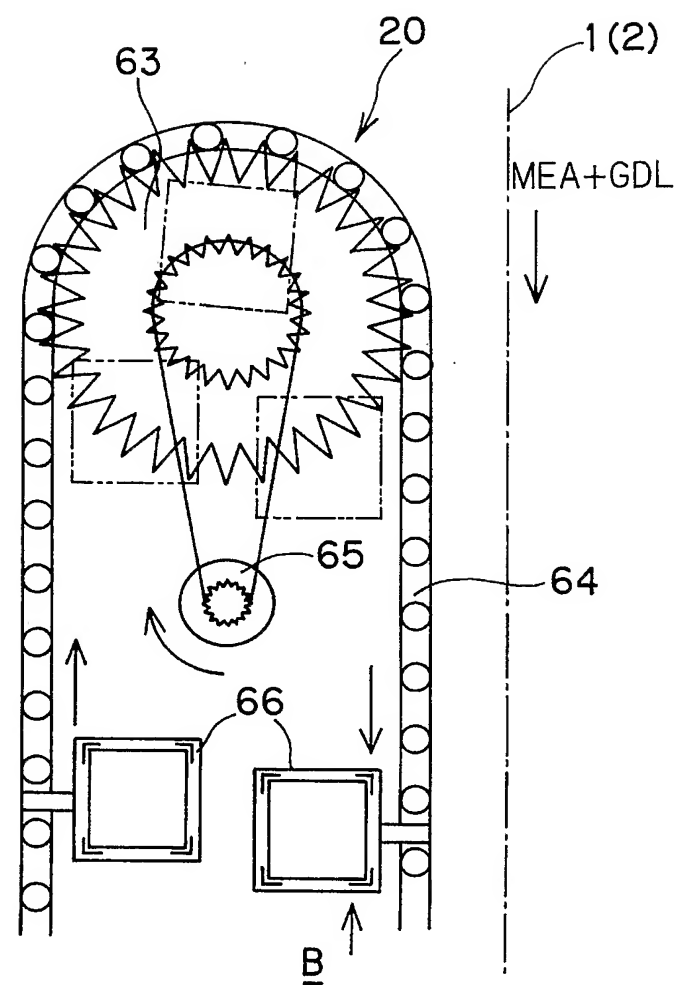
【図 9】



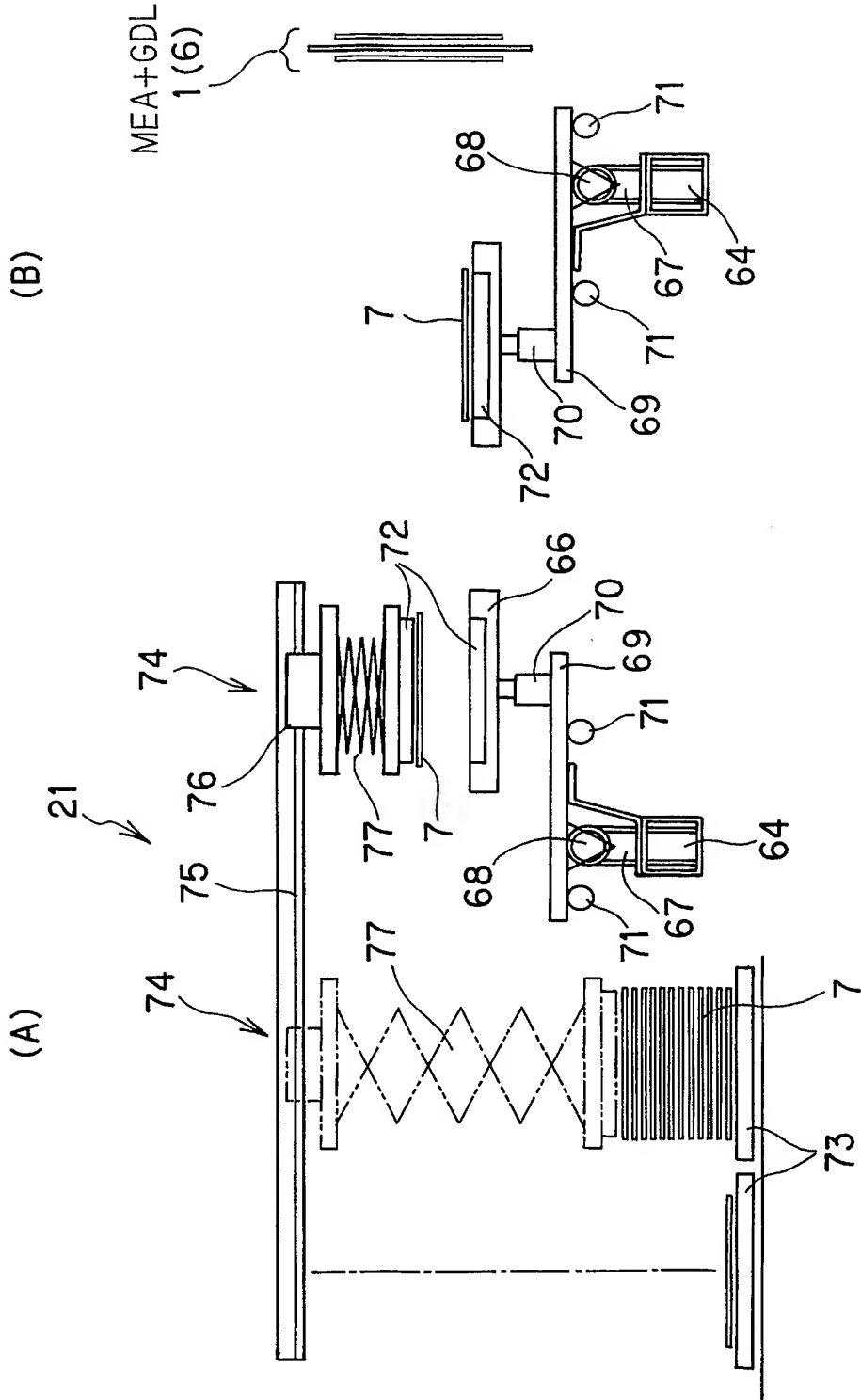
【図 10】



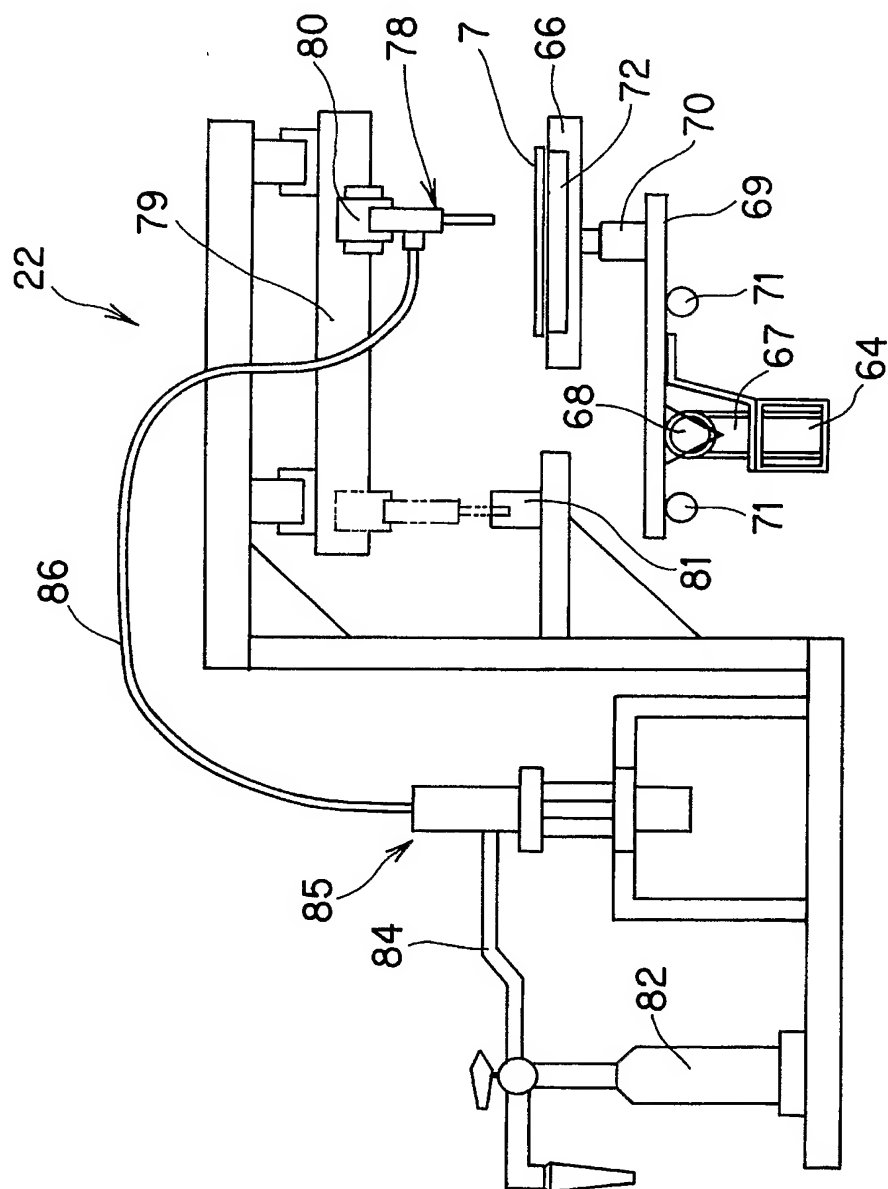
【図 11】



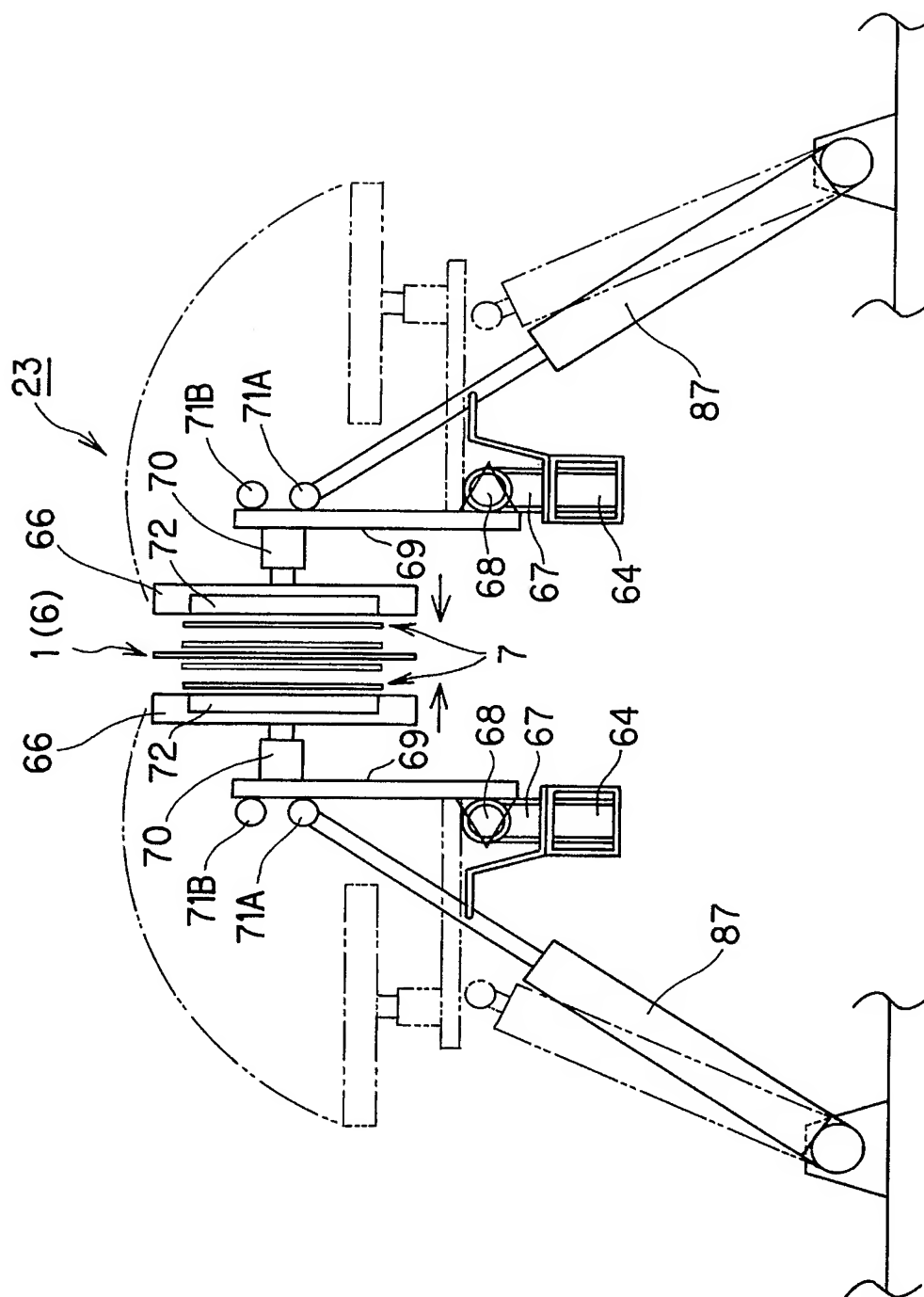
【図 12】



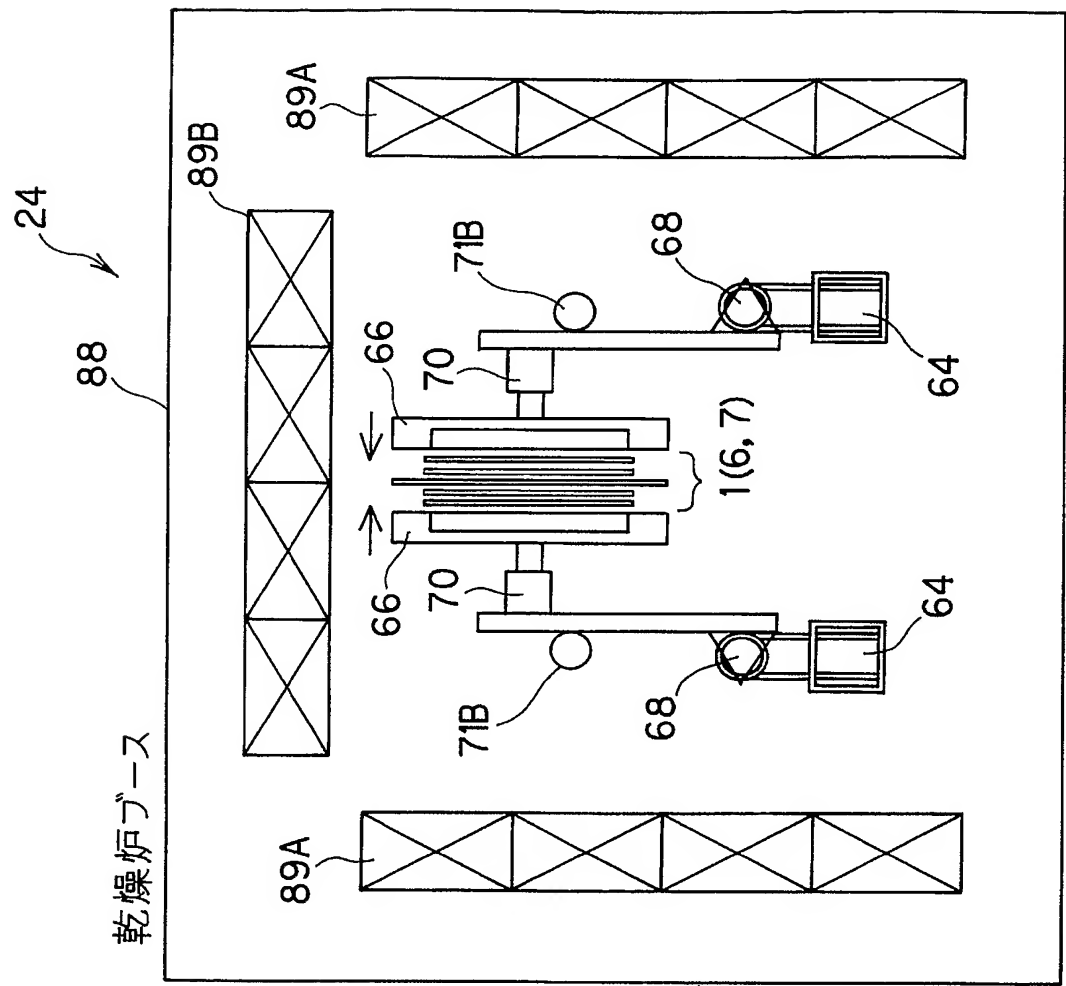
【図 13】



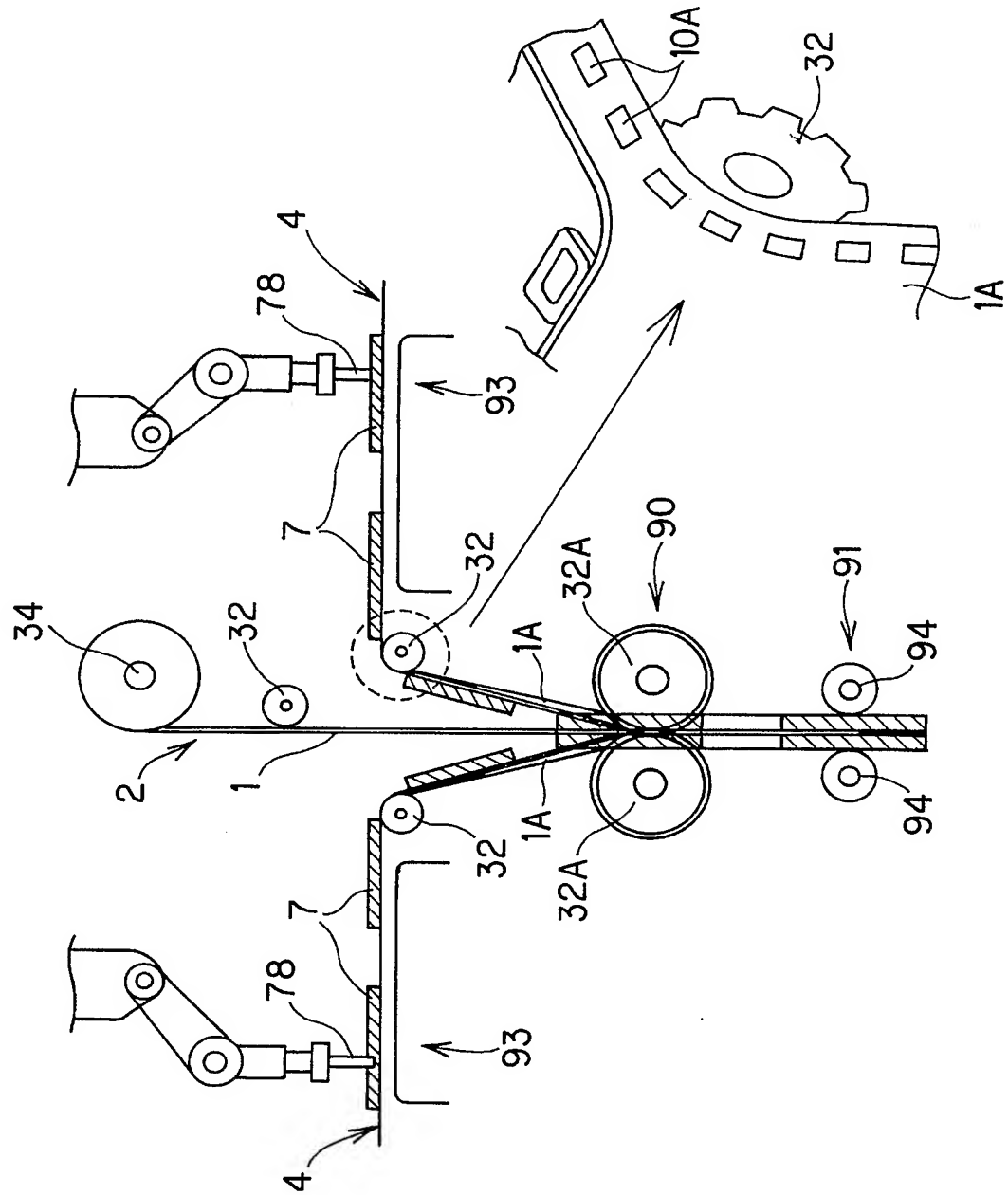
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 触媒やガス拡散層およびセパレータの電解質膜上の各位置を高い位置精度で接合させる。

【解決手段】 保護シート 8 と共にシート状に展開して燃料電池セルの製造装置に供給する電解質膜 1 の少なくとも一方の縁部分に搬送ローラ 3 2 の送り突起に順次係合する搬送穴 1 0 と、所定の間隔をもって設けられ、触媒層 1 2、ガス拡散層 6、セパレータ 7 の少なくとも一つを電解質膜 1 に接合させる際の位置決め用の位置決めマーク 1 1 と、を備えるようにした。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 4 2 2 6 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社